

### 3. 冠動脈インターベンションでの 動画対応DRシステムの活用

中川 義久 滋賀医科大学循環器内科

狭心症や心筋梗塞などの冠動脈疾患の治療においては、経皮的冠動脈インターベンション (percutaneous coronary intervention : PCI) は、広く普及している。そのPCIを支える基本が、冠動脈の情報を正しく入手するための冠動脈造影検査である。冠動脈造影は、デジタル画像 (digital radiography : DR) システムの導入により進化した。X線画像検出器は、image intensifier (以下、I.I.) から平面X線検出器 (flat panel detector : FPD) へと進化した。これは画質の進化だけでなく、被ばく低減、循環器動画像ネットワークの構築にもつながった。また、PCIの適応判断においては機能的虚血評価が重要となっている。この機能的虚血評価の代表が冠血流予備量比 (fractional flow reserve : FFR) や瞬時血流予備量比 (instantaneous wave-free ratio : iFR) であり、冠動脈造影所見とこれら機能的虚血データを統合的に扱うソフトウェアの開発や表示法が将来的に重要になると考えている。本稿では、これら冠動脈造影検査の進化と、機能的虚血評価の展望を紹介する。

#### 冠動脈インターベンションとは

狭心症や心筋梗塞などの冠動脈疾患の治療において、PCIはすでに確立された治療方法であり、現在では広く普及している。以前はPTCA (percutaneous transluminal coronary angioplasty) と称されていたが、現在ではPCIと呼ばれることが通常である。本邦においては、年間に約20万件のPCIが施行されている。

古典的には、PCIはバルーンによる拡張のみであった。しかし、高い再狭窄率や、高度石灰化などの不適応病変などの問題があった。これらの問題を解決するために、ニューデバイスと呼ばれる治療法が、1990年代に入り次々と臨床の現場に導入された。ニューデバイスは、冠動脈の内腔を支えるステント、冠動脈硬化組織を除去するアテレクトミーに大別され、アテレクトミーには、DCA (directional coronary atherectomy)、ロータブレード、エキシマレーザー、ダイヤモンドバックなどが存在する。特に、ステントを用いたPCIは新世代の薬物溶出性ステント (drug eluting stent : DES) の登場によって再狭窄のコントロールもほぼ可能となり、ステント血栓症の発生も低下し、治療成績は安定し広く普及するに至った。このPCIを支えるのが冠動脈の情報を正しく入手するための冠動脈造影検査であり、それを支えるのが冠動脈シネアンギオシステムである。

#### 冠動脈造影における digital radiographyの貢献

筆者が研修医として冠動脈造影やPCIのトレーニングを開始した1990年代初期には、冠動脈造影画像は35mmシネフィルムに記録されていた。文字どおりに映画用のフィルムを使用した撮影であり、シネアンギオそのものであった。専用プロジェクタを用いて拡大した画像をスクリーンに投射するカンファレンスの様子は、映画館さながらであった。その後、シネフィルムに記録されていたアナログ画像は、2000年前後に順次DRに移行し、ついには、シネフィルムから動画対応DRに完全に置換された。これは、画像収集関係の技術の進歩に依存している。動きが早い心臓で、ボケの少ない鮮明な画像の描出には高速動画撮影が必須であり、DRにより1秒間に30コマの撮影が可能になったことが大きい。また、画像をDICOMという共通フォーマットで、CD-Rなどのメディアに記録できるようになったことも要因の一つである。アナログ画像でのシネフィルムは、そのフィルムが存在する場所のみで閲覧が可能であった。しかし、デジタル画像への変遷によって、カテーテル室から離れた場所においても、電子カルテなどのコンピュータ端末で簡単に画像を閲覧することが可能となる循環器動画像ネットワークが構築された。また、X線画像検出器は、I.I.からFPDへと進化した。FPDは、デジタル画像出力という特長